

⑪ 公開特許公報(A) 平1-236504

⑤Int.Cl.
F 21 V 13/04
// F 21 M 1/00

識別記号 庁内整理番号
R-6649-3K
R-6649-3K

⑬公開 平成1年(1989)9月21日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

④発明の名称 照明装置

②特 願 昭63-63812
③出 願 昭63(1988)3月16日

⑦発明者 菅原三郎 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社
内

⑧出願人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

⑨代理人 弁理士 三浦邦夫

明細書

1. 発明の名称

照明装置

2. 特許請求の範囲

(1) 照明光学系の光軸を含む断面において互いに離間した光軸を有する2つの格円を組合せてなる反射器と、前記両格円の光軸間に中心をもつ光源と、反射器の開口部に配置された集光レンズとからなることを特徴とする照明装置。

(2) 前記両格円が同一で互いの光軸が平行をなす請求項第1項に記載の照明装置。

(3) 前記両格円の光軸間の間隔 λ が前記光源の発光部の直径 P に対して、

$$0.2P < \lambda < 2P$$

の条件を満足する請求項第2項に記載の照明装置。

(4) 前記集光レンズが、凸フレネルレンズである請求項第3項に記載の照明装置。

(5) 前記反射器の光軸を含む前記両格円の断面が次式、

$$x-y^2/r [1+(1-(1+k)y^2/r^2)^{1/2}]$$

が表わされ、前記反射器の最断面における長さを D 、前記凸フレネルレンズの屈折率 n を $n = 1.4 \sim 2.0$ 、照射角の範囲を $\theta = \pm 15^\circ \sim 45^\circ$ とした場合、前記凸フレネルレンズの焦点距離 f 、前記反射器の深度 d_p 、前記反射器の頂点と両格円の焦点位置との間隔 f_p 、前記両格円の形状を表わす円錐常数 k 、前記両格円の形状型を表わす基準球面の山半径 R 、前記間隔 λ が次の各式、

$$1.5D < f < 10$$

$$-1 < k < -0.4$$

$$D/10 < n < D/2$$

$$0.4D < d_p < 1.2D$$

$$D/20 < f_p < D/3$$

を満足する請求項第4項に記載の照明装置。

(6) 前記凸フレネルレンズが、光源とは逆側の面にのみフレネル構を有する請求項第4項に記載の照明装置。

3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は配光ムラの少ない照明装置に関し、より具体的にはカメラ等のストロボ闪光器に最適な照明装置に関する。

「従来技術およびその問題点」

本件出願人は特願昭61-55742(特開昭62-211627)において、第7図図示のようなストロボ闪光器を提案している。このストロボ闪光器は、半円筒状の反射器13の焦点位置に円筒状のストロボ闪光管17を配し、この半円筒状の反射器13の開口部に凸フレネルレンズ15を設けたものである。このストロボ闪光器にあっては、反射器13は断面が次式、

$$x = y^2/R [1 + (1 - (1+k)y^2/R^2)^{1/2}]$$

で表わされる梢円からなる。ここでkは上記反射器の梢円形状を表わす円錐常数、Rは上記反射器の梢円形状を表わす基準球面の曲率半径を示す。また、上記反射器の縦断面における開口長さをD、凸フレネルレンズ15の屈折率nを

生じるため、この現象による影響は反射器13の前面開口部が小さい場合に顕著であった。ここで「ケラレ」とは、光が何等かの障害により集光作用に寄与しなくなることを云い、第7図中に破線でケラレにより欠ける光線の一例を示す。

「発明の目的」

本発明は、かかる従来技術の欠点を改良すべくされたものであり、小型であって、集光効率が高く且つ配光ムラが少なく、しかも汎用性のある照明装置を提供することを目的とする。

「発明の概要」

上記目的を達成するため本発明にあっては、照明光学系の光軸を含む断面において個別に光軸を有する2つの梢円を組合せることにより反射器を形成した。上記2つの梢円の光軸間に光源の中心を配置し、また反射器の開口部には集光レンズを配置した。

望ましくは上記2つの梢円の光軸は平行をなし、その間隔Lは上記光源の発光部の直径Pに対して、

$$0.2 < L < 2P$$

⑥

$n = 1.4 \sim 2.0$ 、照射角θの範囲を $\theta = \pm 15^\circ \sim 45^\circ$ とした場合、凸フレネルレンズ15の焦点距離f、反射器13の深度Dp、反射器13の頂点と焦点位置との間隔Fp、及び上記常数k、上記半径Rは、次に表わされる①、②、③、④および⑤式の範囲にある。

$$1.50 < f < 3D \quad ①$$

$$-1 < k < -0.4 \quad ②$$

$$D/10 < R < D/2 \quad ③$$

$$0.40 < Dp < 1.2D \quad ④$$

$$D/20 < Fp < D/3 \quad ⑤$$

この構成によれば、反射器13の深度を浅く形成することが可能となり、従ってストロボ闪光器全体を小型化することができるようになる。

ところが上記構成のストロボ闪光器にあっては、第6図の配光特性線図中に破線で示すように、光軸付近に射出される光量が他の方向に比べて低下し、不均一な配光特性を示すという問題が後に見出された。これは本発明者の解説によると、ストロボ闪光管17自体により「ケラレ」が

の条件を満足する。

本発明にあっては更に、前記従来技術の項で述べた構成の利点を取り入れ、本発明が主としてその対象としているストロボ闪光器の構成をも提供する。この場合集光レンズには凸フレネルレンズを用いるものとする。

上記構成により本発明にあっては、両梢円間の光軸の離間により反射器で反射された光の内の光軸方向に向かう光線が、光源自身によるケラレの影響を受ける可能性が低くなる。

「発明の実施例」

第1図は本発明にかかる照明装置の一実施例を示す縦断面図、第2図はその正面図である。

反射器23は照明光学系の光軸を含む断面において個別に光軸を有する2つの同一の梢円23a、23bを組合せた略半円筒状体からなる。両梢円23a、23bは第7図図示の前記反射器23と同様に次式で表わされる。

$$x = y^2/R [1 + (1 - (1+k)y^2/R^2)^{1/2}]$$

ここでkは上記梢円の形状を表わす円錐常数、R

は上記格円の形状型を表わす基準球面の曲率半径を示す。両格円の光軸 $23c$ 、 $23d$ は平行をなし、間隔 λ で離間され、両格円の頂点と間が直線部 24 で連結されている。直線部 24 に隣接して円筒状の光源 27 が配置される。この光源 27 は直径 P が上記間隔 λ と等しく、反射器の光軸 29 に中心を合せると共に、径方向の両端が両格円 $23a$ 、 $23b$ の第一焦点に一致するように配置される。

反射器 23 の開口部には集光レンズである凸フレネルレンズ 25 が配置される。

凸フレネルレンズ 25 は、その前面、即ち光源 27 とは逆側の面にフレネル溝 26 が位置するよう配設される。この配設は、フレネル溝を光源 27 側に位置させた場合に比べて溝によるケラレが少なくなる。この点に関する詳細は前記特願昭61-56742(特開昭62-211627)において説明されており、本発明の要旨ではない。

第1図図示の本発明にかかる照明装置において反射器 23 の縦断面における開口長さを D 、凸フ

レネルレンズの屈折率 n を $n = 1.4 \sim 2.0$ 、照射角 θ の範囲を $\theta = \pm 15^\circ \sim 45^\circ$ とした場合、凸フレネルレンズ 25 の焦点距離 f 、反射器 23 の深度 D_p 、反射器 23 の頂点と両格円 $23a$ 、 $23b$ の焦点位置との間隔 F_p 、及び上記常数 k 、上記半径 R 、間隔 λ は、次に表わされる①、②、③、④および⑤式の範囲にある。

$$1.50 < f < 3.0 \quad ①$$

$$-1 < k < -0.4 \quad ②$$

$$D/10 < R < D/2 \quad ③$$

$$0.4D < D_p < 1.2D \quad ④$$

$$D/20 < F_p < D/3 \quad ⑤$$

また両格円 $23a$ 、 $23b$ の光軸 $23c$ 、 $23d$ 間の間隔 λ は、光源 27 の直径 P と等しいことが望ましい。然し本発明はこの両者が完全に等しいことのみに限定するものではなく、実験的に $0.2P < \lambda < 2P$ の条件を満足すればよいとの結論に至った。間隔 λ がこれ以下であれば、配光ムラは充分に排除されず、また逆にこれ以上であれば、反射器 23 の寸法が大きくなり、小型化の目的か

ら外れてしまう。

第3図は上記実施例における光線図を示す。この図に示すように、光源 27 の両端を反射器 23 の両格円の焦点位置と一致させることにより($\lambda = P$)、光軸方向に射出される光線のケラレは全く発生しなくなる。従って第6図中に実線で示すなよう均一な配光特性を得ることが可能となる。

第4図は本発明にかかる照明装置の別の実施例を示す図である。この実施例にあっては、反射器 33 、集光レンズ(凸フレネルレンズ) 35 、および光源 37 が反射器 33 の光軸に対して回転対称形態をなしている。例えばこの例に示すように、全体の形態を変更することにより、本発明はストロボ閃光器だけではなく種々の照明装置に通用することが可能となる。

第5図は本発明にかかる照明装置をストロボ閃光器として形成したさらに別の実施例を示す縦断面図である。この実施例は、光源 27 の外径が二つの格円 $23a$ 、 $23b$ の光軸間の距離 λ より大

きい場合に好適な実施例である。すなわち光源として例えばキセノン管を用いた場合、実際の光源 27 の発光部はガラス管部 28 に覆われていることとなる。このため、前述の如く光源 27 の両端を両格円 $23a$ 、 $23b$ の焦点位置に一致させると、ガラス管部 28 の奥部分は両格円の頂点より更に奥部に位置する。そこでこの実施例にあっては、両格円 $23a$ 、 $23b$ の両内端部を第一の実施例の直線部 24 ではなく、ガラス管部 28 と同じ曲率の曲線部 $24a$ で連結するよう形成してある。なお、この他の部分は第一の実施例と同一であり、同一部分には同一符号を付している。

本発明照明装置をストロボ閃光器として形成した場合の望ましい一設計例は以下の通りである。

$$\theta = 22^\circ, D = 11\text{mm}, f = 25\text{mm},$$

$$k = -0.881511, R = 1.742\text{mm}, D_p = 7.972\text{mm},$$

$$F_p = 0.899\text{mm}, \lambda = 2\text{mm}, P = 2\text{mm}$$

但し上記設計例における反射器 23 の深度は両格円 $23a$ 、 $23b$ の頂点から開口部迄の長さを示す。

「発明の効果」

本発明にかかる照明装置によれば、反射器を前述の如き2つの格円の組合せで形成することにより、光軸方向に向かう反射光線が、光源自体によるケラレの影響を受ける可能性が低くなる。従って第6図中に破線で示すような従来装置の不均一な配光特性を同図中に実線で示すような均一な配光特性に改良することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる照明装置の一実施例を示す断面図、第2図はその正面図、第3図は同実施例における光線図、第4図は反射器等を光軸に對して回転対称とした変更実施例を示す図、第5図はストロボ閃光器として形成した変更実施例を比較する図、第6図は本発明による照明装置と従来の照明装置の配光特性を比較するグラフ、第7図は従来のストロボ凹光器を示す図である。

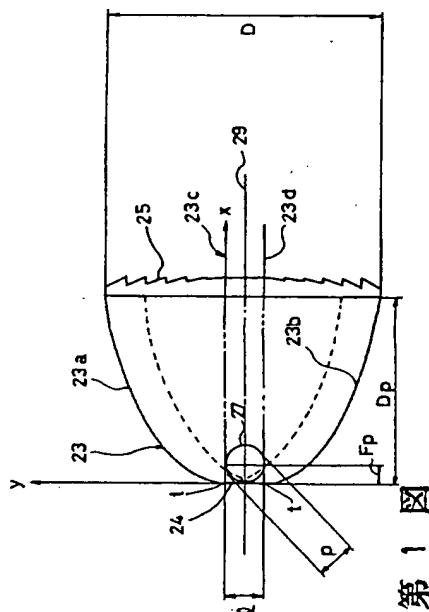
13…反射器、15…凸フレネルレンズ。

17…ストロボ閃光器、23、33…反射器、
23a、23b…格円、23c、23d…光軸、
24…直線部、24a…曲線部、25、35…凸
フレネルレンズ、26…フレネル溝、27、
37…光源、28…ガラス管部、29…光軸

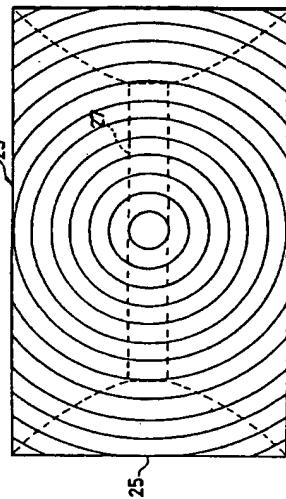
特許出願人 凸光学工業株式会社

同代理人 三浦邦夫

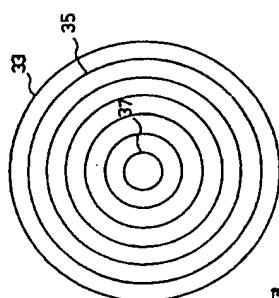
同 佐山善美



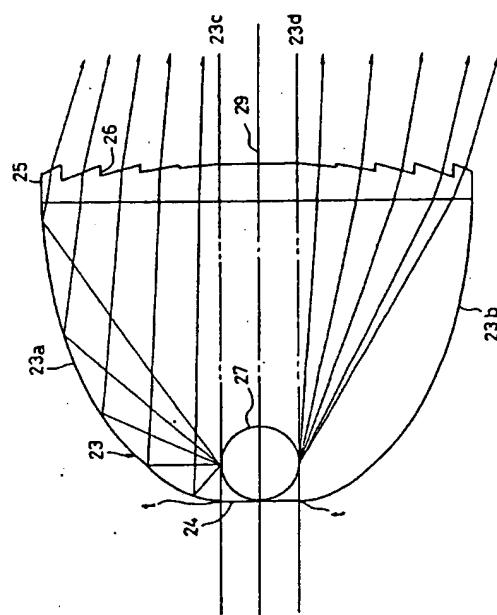
第1図



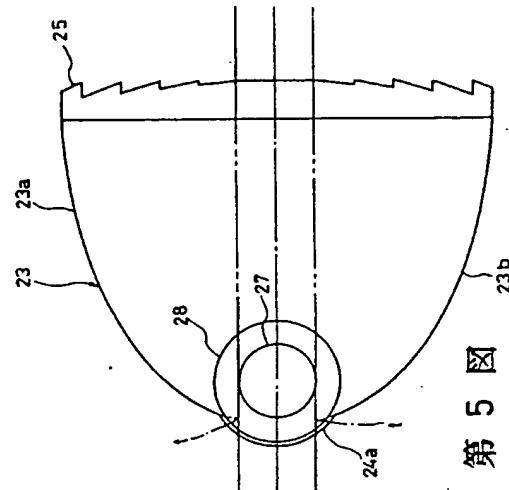
第2図



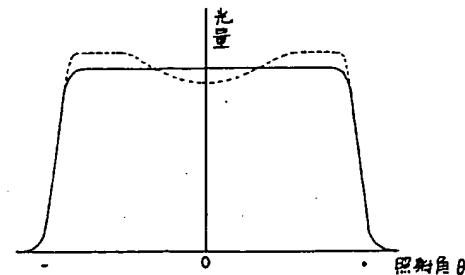
第4図



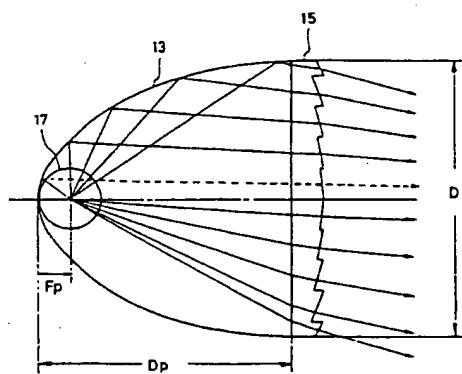
第3図



第5図



第6図



第7図